

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 1 7 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 7 2 0 4 1
Application Number:
[J P 2 0 0 3 - 0 7 2 0 4 1]
ST. 10/C):

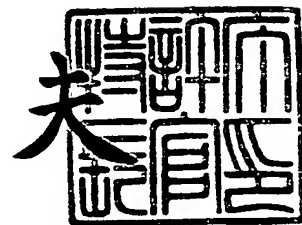
願 人 住友電気工業株式会社
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 4 年 3 月 1 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 2 0 4 2 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 103Y0036

【提出日】 平成15年 3月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01S 3/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市栄区田谷町 1 番地 住友電気工業株式会
社横浜製作所内

【氏名】 新開 次郎

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市栄区田谷町 1 番地 住友電気工業株式会
社横浜製作所内

【氏名】 郷 久雄

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市栄区田谷町 1 番地 住友電気工業株式会
社横浜製作所内

【氏名】 加藤 清

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市栄区田谷町 1 番地 住友電気工業株式会
社横浜製作所内

【氏名】 木原 利彰

【特許出願人】

【識別番号】 000002130

【氏名又は名称】 住友電気工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088155

【弁理士】

【氏名又は名称】 長谷川 芳樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100089978

【弁理士】

【氏名又は名称】 塩田 辰也

【選任した代理人】

【識別番号】 100092657

【弁理士】

【氏名又は名称】 寺崎 史朗

【選任した代理人】

【識別番号】 100110582

【弁理士】

【氏名又は名称】 柴田 昌聰

【選任した代理人】

【識別番号】 100122507

【弁理士】

【氏名又は名称】 柏岡 潤二

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014708

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0106993

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光モジュールの製造方法

【特許請求の範囲】 光モジュールの製造方法、及び光モジュール

【請求項 1】 第 1 の搭載部材の導電性の搭載面に、一電極と他電極とを有する半導体発光素子を搭載した第 2 の搭載部材と、絶縁性材料で構成され導電性の接続面を有する第 1 の配線部材とを搭載する第 1 の工程と、

前記半導体発光素子の一電極と前記第 1 の配線部材の接続面とを電氣的に接続する第 2 の工程と、

第 1 のプローブを前記第 1 の配線部材の接続面に接触させ、第 2 のプローブを前記搭載面に接触させて、前記半導体発光素子に該第 1 のプローブ及び該第 2 のプローブを介して電流を供給し、該半導体発光素子の所定の動作確認を行う第 3 の工程と

を備えることを特徴とする光モジュールの製造方法。

【請求項 2】 前記所定の動作確認後に、前記第 1 の配線部材と前記半導体発光素子の電氣的な接続を切断する第 4 の工程を更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の光モジュールの製造方法。

【請求項 3】 前記第 2 の搭載部材は絶縁性材料によって構成されており、前記第 1 の工程は、絶縁性材料で構成され導電性の接続面を有する第 2 の配線部材を前記第 1 の搭載部材の搭載面に搭載する工程を更に含み、

前記第 2 の工程は、前記半導体発光素子の他電極と前記第 2 の配線部材を接続する工程を更に含み、

前記第 3 の工程は、前記第 2 のプローブを前記第 2 の配線部材に接触させ、前記第 1 のプローブ、前記第 1 の配線部材、前記第 2 の配線部材、及び前記第 2 のプローブを介して前記半導体発光素子に電流を供給し、前記半導体発光素子の所定の動作確認を行う

ことを特徴とする請求項 2 に記載の光モジュールの製造方法。

【請求項 4】 前記第 1 の配線部材の搭載面は所定パターンの金属膜であり、

前記第 1 及び第 2 のプローブは前記所定パターンに基づいて位置決めされるこ

とを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の光モジュールの製造方法。

【請求項 5】 前記半導体発光素子は所定軸に交差する光出射面と光反射面とを有し、

前記搭載面は、所定軸の方向に沿って順に並ぶ第 1、第 2、及び第 3 の領域を有し、

前記半導体発光素子は、前記第 1 の領域に光出射面を向けて前記第 2 の領域に搭載されており、

前記所定の動作確認を経た前記半導体発光素子を搭載している前記第 1 の搭載部材をハウジングに収容する工程と、

前記半導体発光素子を駆動するための駆動素子を前記所定パターンに基づいて前記第 3 の領域に搭載する工程と

を更に備える

ことを特徴とする請求項 4 に記載の光モジュールの製造方法。

【請求項 6】 前記第 1 及び第 2 のプローブによって前記半導体発光素子に電流を供給し、前記光出射面と光学的に結合すべきレンズを、該半導体発光素子の光出射面から出射され該レンズを通して観察される光に基づいて前記搭載面の第 1 の領域に配置する工程を

更に備えることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の光モジュールの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光モジュールの製造方法、及び光モジュールに関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

光モジュールの一種として、半導体発光素子と、半導体発光素子を搭載するためのサブマウントと、サブマウントを搭載するキャリアとを有し、半導体発光素子、サブマウント、及びキャリアがハウジングによって覆われ、半導体発光素子に電氣的に接続されたリード端子がハウジングの外側へ突出された構造の光モジ

ジュールが知られている（例えば、特許文献 1）。かかる光モジュールでは、半導体発光素子に電流を供給するためのプローブを直接、半導体発光素子に接触させることは困難であるため、ハウジングに半導体発光素子等が組み込まれ、リード端子と半導体発光素子とが電氣的に接続された後に、リード端子から電流が供給されることによって半導体発光素子のスクリーニングが行われる。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 2 - 2 2 3 0 2 5 号公報

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した光モジュールでは、ハウジングに半導体発光素子が組み込まれた後に、そのスクリーニングによって不良が発見されても、半導体発光素子の不良であるにもかかわらず、ハウジングに組み込まれた全部品が無駄になるという問題点がある。

【0 0 0 5】

本発明は上記問題点を解決するためになされたもので、半導体発光素子をハウジングに組み込む前に半導体発光素子の不良を発見することが可能な光モジュールの製造方法を提供することを課題としている。

【0 0 0 6】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明の光モジュールの製造方法は、第 1 の搭載部材の導電性の搭載面に、一電極と他電極とを有する半導体発光素子を搭載した第 2 の搭載部材と、絶縁性材料で構成され導電性の接続面を有する第 1 の配線部材とを搭載する第 1 の工程と、半導体発光素子の一電極と第 1 の配線部材の接続面とを電氣的に接続する第 2 の工程と、第 1 のプローブを第 1 の配線部材の接続面に接触させ、第 2 のプローブを搭載面に接触させて、半導体発光素子に第 1 のプローブ及び第 2 のプローブを介して電流を供給し、半導体発光素子の所定の動作確認を行う第 3 の工程とを備えることを特徴としている。

【0 0 0 7】

かかる光モジュールの製造方法によれば、第 1 のプローブを第 1 の配線部材に接触させ、第 2 のプローブを搭載面に接触させることによって半導体発光素子に電流を供給することができるので、第 1 の搭載部材に半導体発光素子を搭載した時点、すなわち、半導体発光素子をハウジングに組み込む前に、半導体発光素子のスクリーニングを行うことができる。

【0 0 0 8】

また、本発明の光モジュールの製造方法においては、上記の所定の動作確認後に、第 1 の配線部材と半導体発光素子の電気的な接続を切断する第 4 の工程を更に備えることを特徴とすることが好適である。

【0 0 0 9】

かかる製造方法によれば、第 1 の配線部材と半導体発光素子の電気的な接続を切断することによって、第 1 の配線部材による寄生容量を削減することができる。したがって、この製造方法によって製造される光モジュールは、半導体発光素子を高速に動作させることが可能とされる。

【0 0 1 0】

また、本発明の光モジュールの製造方法においては、第 2 の搭載部材は絶縁性材料によって構成されており、第 1 の工程は、絶縁性材料で構成され導電性の接続面を有する第 2 の配線部材を第 1 の搭載部材の搭載面に搭載する工程を更に含み、第 2 の工程は、半導体発光素子の他電極と第 2 の配線部材を接続する工程を更に含み、第 3 の工程は、第 2 のプローブを前記第 2 の配線部材に接触させ、第 1 のプローブ、第 1 の配線部材、第 2 の配線部材、及び第 2 のプローブを介して半導体発光素子に電流を供給し、半導体発光素子の所定の動作確認を行うことを特徴としても良い。

【0 0 1 1】

また、本発明の光モジュールの製造方法においては、第 1 の配線部材の搭載面は所定パターンの金属膜であり、第 1 及び第 2 のプローブは所定パターンに基づいて位置決めされることを特徴とすることが好ましい。

【0 0 1 2】

この発明によれば、所定パターンとされた金属膜をリファレンスとすることに

よって、第 1 及び第 2 のプローブを精度良く位置決めすることができる。

【0 0 1 3】

また、本発明の光モジュールの製造方法においては、半導体発光素子は所定軸に交差する光出射面と光反射面とを有し、搭載面は、所定軸線に沿って順に並ぶ第 1、第 2、及び第 3 の領域を有し、半導体発光素子は、第 1 の領域に光出射面を向けて第 2 の領域に搭載されており、所定の動作確認を経た半導体発光素子を搭載している第 1 の搭載部材をハウジングに収容する工程と、半導体発光素子を駆動するための駆動素子を上記の所定パターンに基づいて第 3 の領域に搭載する工程とを更に備えることが好ましい。

【0 0 1 4】

半導体発光素子を高速に動作させるためには、駆動素子を半導体発光素子に近づけて配設する必要がある。かかる発明によれば、上記の所定パターンをリファレンスとすることによって駆動素子を高精度に位置決めすることがができるので、駆動素子を半導体発光素子に近づけて第 3 の領域に配設することができる。

【0 0 1 5】

また、第 1 及び第 2 のプローブによって半導体発光素子に電流を供給し、光出射面と光学的に結合すべきレンズを、半導体発光素子の光出射面から出射されレンズを通して観察される光に基づいて搭載面の第 1 の領域に配置する工程を更に備えることを特徴とすることが好ましい。

【0 0 1 6】

駆動素子を介して半導体発光素子に電流を供給することによって半導体発光素子を発光させてレンズの調芯を行うと、駆動素子の発熱によって半導体発光素子の光出力が変動するため、精度良くレンズの調芯を行うことができない。かかる発明によれば、駆動素子を介することなく第 1 及び第 2 のプローブから半導体発光素子に電流を供給するので、半導体発光素子の光出力を安定させることができる。その結果、レンズの調芯を精度良く行うことができる。

【0 0 1 7】

【発明の実施の形態】

本発明の第 1 の実施形態にかかる光モジュール 1 について添付の図面を参照し

て説明する。なお、以下の実施形態に関する説明においては、説明の理解を容易にするため、各図面において同一又は相当の部分には同一の符号を附することとする。

【0018】

図1は、光モジュール1を一部破断して示す斜視図である。光モジュール1は、ハウジング10と、半導体発光素子12と、サブマウント14と、キャリア16と、第1の配線部材18と、第2の配線部材20と、駆動素子22と、配線基板24と、コリメートレンズ26と、保持部材28と、ハーメチックガラス30と、レンズホルダ32と、集光レンズ34と、フェルール36と、光ファイバ38と、フェルールホルダ40と、保持部材42とを備える。

【0019】

ハウジング10は、上壁部10aと、一对の側壁部10bと、後壁部10dと、前壁部10fと、底壁部を有しており、これらの壁部によって半導体発光素子12等の部品を収容するための収容空間を形成している。一对の側壁部10bには、複数のリード端子10cが設けられており、後壁部10dには複数のリード端子10eが設けられている。前壁部には、孔10gが設けられている。

【0020】

ハウジング10の収容空間には、半導体発光素子12が収容されている。半導体発光素子12は、サブマウント14に搭載されている。サブマウント14には絶縁性の部材を用いることができる。サブマウント14を構成する材料としては、例えば、AlNといった熱伝導性の良い材料が例示される。サブマウント14は、第1の面14aと、第1の面14aに対向する第2の面14bを有している。第1の面14a及び第2の面14bには、金属膜が設けられている。かかる金属膜は、例えば、サブマウント14にAuを蒸着することによって形成される。半導体発光素子12は、第1の面14aにAuSn等のダイボンド材を介して接合されている。

【0021】

サブマウント14は、キャリア16の搭載面16aに搭載されている。キャリア16は、熱伝導率の良い導電性の部材によって構成される。キャリア16を構

成する材料には、例えばCuWが用いられる。キャリア16の搭載面16aには、所定軸Xに沿って、第1の領域16b、第2の領域16c、第3の領域16dが設けられている。半導体発光素子12を搭載したサブマウント14は、第2の領域16cに配設されており、搭載面16aと第2の面14bがAuSnといったダイボンド材によって接合されている。半導体発光素子12は、光出射面と光出射面に対向する光反射面とを有しており、光出射面と光反射面とが所定軸Xに交差するように、サブマウント14を介して搭載面16aに搭載されている。

【0022】

搭載面16aにおいて、所定軸Xに沿う方向に延びるサブマウント14の一対の縁に沿うそれぞれの領域には、第1の配線部材18と、第2の配線部材20とが分配されて搭載されている。

【0023】

第1の配線部材18は、絶縁性の部材である。第1の配線部材18を構成する材料としては、例えば、AlNやAl₂O₃を用いることができる。図2は、第1の配線部材18の斜視図である。第1の配線部材18は、第1の面18aと、第2の面18bとを有している。第1の面18aには金属膜18cが設けられており、第2の面18bには金属膜18dが設けられている。金属膜18dは第2の面18bの一面に設けられている。金属膜18cは、所定形状にパターンニングされている。金属膜18cは、例えば、図2に示すように、十字形状のパターンとすることができる。金属膜18c及び18dは、例えばAuを蒸着することによって形成される。第1の配線部材18は、第2の面18bに設けられた金属膜18dが搭載面16aにAuSnといったダイボンド材を介して接合されることによって、搭載面16aに固定されている。

【0024】

第2の配線部材20は、導電性の部材である。第2の配線部材20を構成する材料としては、例えばCuWを用いることができる。第2の配線部材20は、ワイヤ44を介して半導体発光素子12の一電極と電氣的に接続されている。第2の配線部材20を設けることによって、半導体発光素子12の一電極から配線を引き出すためのワイヤ44の長さを短くし、低いインダクタンスで半導体発光素

子 12 の一電極と搭載面 16 a とを電氣的に接続することができるので、光モジュール 1 は半導体発光素子 12 を高速に動作させることが可能とされている。

【0025】

搭載面 16 a の第 3 の領域 16 d には、半導体発光素子 12 に駆動信号を与えるための駆動素子 22 が搭載されている。駆動素子 22 と第 2 の配線部材 20 とはワイヤ 46 により結線されており、これによって半導体発光素子 12 の一電極と駆動素子 22 とが電氣的に接続される。また、駆動素子 22 とサブマウント 14 の第 1 の面 14 a の金属膜とはワイヤ 48 により結線されており、これによって半導体発光素子 12 の他電極と駆動素子 22 とが電氣的に接続される。

【0026】

駆動素子 22 は、配線基板 24 と電氣的に接続される。配線基板 24 は、ハウジング 10 に収容されている。配線基板 24 は、高周波入力ライン 24 a と 24 b とを有しており、高周波入力ライン 24 a 及び 24 b は、ワイヤ 50 によって駆動素子 22 にそれぞれ電氣的に接続されている。

【0027】

搭載面 16 a の第 1 の領域 16 b には、コリメートレンズ 26 が載置されている。コリメートレンズ 26 は、半導体発光素子 12 の光出射面と光学的に結合されている。

【0028】

ハウジング 10 の孔 10 g を囲むように、保持部材 28 が取り付けられている。保持部材 28 は、ハーメチックガラス 30 を保持している。保持部材 28 の一端には、レンズホルダ 32 が接合されている。レンズホルダ 32 は、集光レンズ 34 を保持している。集光レンズ 34 は、コリメートレンズ 26 と光学的に結合されており、半導体発光素子 12 の光出射面からの光は、コリメートレンズ 26 及び集光レンズ 34 を介して、光ファイバ 38 の一端面に集光される。

【0029】

光ファイバ 38 は、フェルール 36 によって一部が覆われており、フェルール 36 はフェルールホルダ 40 によって覆われている。フェルールホルダ 40 の一端は、レンズホルダ 32 の一端と接合されている。上記の保持部材 28、レンズ

ホルダ 32、及びフェルールホルダ 40 は、保持部材 42 によって覆われている。

【0030】

以下、第 1 実施形態にかかる光モジュール 1 の製造方法について説明する。かかる製造方法においては、まず、キャリア 16 の斜視図である図 3 に示すように、キャリア 16 の第 2 の領域 16c に半導体発光素子 12 を搭載したサブマウント 14 が搭載される。また、搭載面 16a 上に、第 1 の配線部材 18 と、第 2 の配線部材 20 とが搭載される。半導体発光素子 12、第 1 の配線部材 18、及び第 2 の配線部材 20 は、キャリア 16 の周縁形状をリファレンスとした画像認識によって、精度良く搭載面 16a に配設される。

【0031】

図 4 は、キャリア 16 の斜視図であり、半導体発光素子 12 が第 1 の配線部材 18、第 2 の配線部材 20 のそれぞれにワイヤによって結線された状態を示す。次の工程においては、図 4 に示すように、半導体発光素子 12 の一電極と第 2 の配線部材 20 とがワイヤ 44 によって結線される。また、サブマウント 14 の第 1 の面 14a の金属膜と第 1 の配線部材 18 の金属膜 18c とがワイヤ 52 によって結線される。

【0032】

図 5 (a) は、キャリア 16 の斜視図であり、半導体発光素子 12 が通電されている状態を示している。次の工程においては、図 5 (a) に示すように、第 1 のプローブ 54 及び第 2 のプローブ 56 を用いて、半導体発光素子 12 に電流を供給して、半導体発光素子 12 のスクリーニングが行われる。かかる工程においては、第 1 のプローブ 54 が第 1 の配線部材 18 の金属膜 18c に当てられ、第 2 のプローブ 56 が第 2 の配線部材 20 に当てられる。なお、図 5 (b) に示すように、第 2 のプローブ 56 は、第 2 の配線部材 20 と同電位のキャリア 16 に当てられても良い。

【0033】

第 1 の配線部材 18 と第 2 の配線部材 20 の位置は、第 1 の配線部材 18 の金属膜 18c のパターンをリファレンスとした画像認識によって認識され、第 1 の

プローブ 5 4 及び第 2 のプローブ 5 6 は、高精度に位置決めされる。第 1 のプローブ 5 4 及び第 2 のプローブ 5 6 によって半導体発光素子 1 2 に電流を供給しつつ、半導体発光素子 1 2 が所定の特性を満たすか否かによって半導体発光素子 1 2 のスクリーニングが行われる。かかるスクリーニングの方法によれば、第 1 のプローブ 5 4 を第 1 の配線部材 1 8 に、第 2 のプローブ 5 6 を第 2 の配線部材 2 0 に当てることによって、ハウジング 1 0 に組み込む前に半導体発光素子 1 2 へ容易に電流を供給することができるので、半導体発光素子 1 2 をハウジング 1 0 に組み込む前に半導体発光素子 1 2 の不良を検出することができる。

【 0 0 3 4 】

半導体発光素子 1 2 のスクリーニングは、高温（例えば 8 5 ℃）、大電流（例えば 1 2 0 m A）の高負荷を与えることによって行われる場合があるが、図 1 に示すように組み立てられた状態の光モジュール 1 では、かかる高負荷に駆動素子 2 2 が耐性を有しない。図 5 に示すように、キャリア 1 6 をハウジング 1 0 に組み込む前の状態であれば、半導体発光素子 1 2 に上記した高負荷を与えることが可能となる。

【 0 0 3 5 】

図 6 は、図 4 に示すキャリア 1 6 をハウジング 1 0 に組み込んだ状態を示す斜視図であり、半導体発光素子 1 2 のスクリーニングを経たキャリア 1 6 が、ハウジング 1 0 に組み込まれた状態を示す。

【 0 0 3 6 】

図 7 は、キャリア 1 6 が組み込まれたハウジング 1 0 の斜視図であり、駆動素子 2 2 がキャリア 1 6 に搭載された状態を示している。この工程においては、駆動素子 2 2 が、キャリア 1 6 の第 3 の領域 1 6 d に搭載される。第 3 の領域 1 6 d は、第 1 の配線部材 1 8 の金属膜 1 8 c のパターンをリファレンスとする画像認識によって認識することができ、駆動素子を第 3 の領域 1 6 d において半導体発光素子 1 2 に近づけて高精度に配設することができる。半導体発光素子 1 2 を高速動作させる為には、駆動素子 2 2 を半導体発光素子 1 2 に近づける必要があるが、本製造方法によれば、第 1 の配線部材 1 8 の金属膜 1 8 c のパターンをリファレンスとする画像認識に基づいて、駆動素子 2 2 を半導体発光素子 1 2 に高

精度に近づけることができる。

【0037】

この工程においては、図7に示すように、第2の配線部材20と駆動素子22とがワイヤ46によって結線され、サブマウント14の第1の面14aの金属膜と駆動素子22とがワイヤ48によって結線される。また、駆動素子22と配線基板24の高周波入力ライン24a及び24bとが、ワイヤ50によって結線される。

【0038】

図8は、キャリア16が組み込まれたハウジング10の斜視図であり、コリメートレンズ26の調芯が行われる状態を示している。この工程においては、コリメートレンズ26がキャリア16の第1の領域16bに搭載され、コリメートレンズ26と半導体発光素子12の光出射面とが光学的に結合される。第1のプロープ54が第1の配線部材18の金属膜18cに当てられ、第2のプロープ56が第2の配線部材20に当てられることによって、半導体発光素子12に電流が供給される。上述した半導体発光素子12のスクリーニングと同様に、第1の配線部材18と第2の配線部材20とは、第1の配線部材18の金属膜18cのパターンをリファレンスとした画像認識によって位置が認識され、第1のプロープ54及び第2のプロープ56が位置決めされる。

【0039】

第1のプロープ54及び第2のプロープ56によって電流が供給され、半導体発光素子12の光出射面から光が発せられる。この光をファイバ38の他端部において観察することによって、コリメートレンズ26の調芯が行われる。

【0040】

駆動素子22から半導体発光素子12に電流を供給して、コリメートレンズ26の調芯を行うと、駆動素子22の発熱によって半導体発光素子12の温度が上昇する結果、半導体発光素子12からの光のファーフールドパターンが変動するため、コリメートレンズ26の調芯を精度良く行えない。本製造方法によれば、駆動素子22から半導体発光素子12に電流を供給せず、第1のプロープ54及び第2のプロープ56によって半導体発光素子12に電流を供給するので、半

導体発光素子 12 は高温に曝されない。したがって、半導体発光素子 12 から安定したファーフィルードパターンの光を得ることができるので、コリメートレンズ 26 の調芯を精度良く行うことができる。

【0041】

コリメートレンズ 26 の調芯を経た後、第 1 の配線部材 18 とサブマウント 14 とを結ぶワイヤ 52 が切断される。ワイヤ 52 が切断されることによって、第 1 の配線部材 18 による寄生容量が削減される。そして、ハウジング 10 の上壁部 10a が取り付けられることによって、図 1 に示す光モジュール 1 が製造される。

【0042】

以下、第 2 実施形態にかかる光モジュール 2 について説明する。図 9 は、光モジュール 2 を一部破断して示す斜視図である。光モジュール 2 は、ハウジング 10 と、半導体発光素子 12 と、サブマウント 15 と、キャリア 16 と、第 1 の配線部材 18 と、第 2 の配線部材 21 と、駆動素子 22 と、配線基板 24 と、コリメートレンズ 26 と、保持部材 28 と、ハーメチックガラス 30 と、レンズホルダ 32 と、集光レンズ 34 と、フェルール 36 と、光ファイバ 38 と、フェルールホルダ 40 と、保持部材 42 とを備える。以下、第 1 実施形態の光モジュール 1 の構成と異なる構成についてのみ説明する。

【0043】

光モジュール 2 では、半導体発光素子 12 を搭載するサブマウントとして、導電性のサブマウント 15 が用いられている。サブマウント 15 は、キャリア 16 の搭載面 16a に AuSn といったダイボンド材を介して接合されている。サブマウント 15 を構成する材料としては、例えば CuW といった熱伝導性に優れた材料を用いることができる。サブマウント 15 は駆動素子 22 にワイヤ 62 によって結線されており、半導体発光素子 12 の一電極はサブマウント 15 及びワイヤ 62 を介して駆動素子 22 と電氣的に接続される。

【0044】

第 2 の配線部材 21 は、絶縁性の部材である。第 2 の配線部材 21 を構成する材料としては、AlN や Al₂O₃ といった材料を用いることができる。第 2 の配

線部材 21 は、第 1 の面 21a と第 2 の面 21b とを有する。第 1 の面 21a と第 2 の面 21b には金属膜が設けられている。かかる金属膜は、例えば、Au を蒸着することによって形成される。

【0045】

サブマウント 15 と絶縁された半導体発光素子 12 の他電極は、第 2 の配線部材 21 の第 1 の面 21a の金属膜とワイヤ 58 によって結線されている。第 2 の配線部材 21 の第 1 の面 21a の金属膜は、ワイヤ 60 によって駆動素子 22 に結線されている。半導体発光素子 12 の他電極は、ワイヤ 58、第 2 の配線部材 21、及びワイヤ 60 を介して、駆動素子 22 に電氣的に接続される。

【0046】

次に、光モジュール 2 の製造方法について説明する。この製造方法についても、第 1 実施形態の光モジュール 1 の製造方法と異なる点を説明する。本製造方法においては、キャリア 16 の斜視図である図 10 に示すように、半導体発光素子 12、第 1 の配線部材 18、及び第 2 の配線部材 21 の配線方法が異なる。本製造方法では、半導体発光素子 12 を搭載したサブマウント 15、第 1 の配線部材 18、及び第 2 の配線部材 21 がキャリア 16 の搭載面 16a に搭載される。サブマウント 15 と電氣的に絶縁された半導体発光素子 12 の一電極と第 2 の配線部材 21 の第 1 の面 19a の金属膜とが、ワイヤ 58 によって結線される。第 2 の配線部材 21 の第 1 の面 19a の金属膜と第 1 の配線部材 18 の金属膜 18c とが、ワイヤ 64 によって結線される。サブマウント 15 と電氣的に絶縁された半導体発光素子 12 の一電極は、ワイヤ 58、第 2 の配線部材 21、ワイヤ 64 を介して、第 1 の配線部材 18 に電氣的に接続される。一方、サブマウント 15 と電氣的に接続された半導体発光素子 12 の他電極は、サブマウント 15 を介してキャリア 16 と電氣的に接続されている。

【0047】

半導体発光素子 12 のスクリーニングを行う工程においては、図 11 に示すように、第 1 のプローブ 54 が第 1 の配線部材 18 の金属膜 18c に当てられ、第 2 のプローブ 56 が、搭載面 16a に当てられることによって、半導体発光素子 12 に電流が供給される。

【 0 0 4 8 】

また、コリメートレンズ 2 6 の調芯を行う工程においても、1 のプローブ 5 4 が第 1 の配線部材 1 8 の金属膜 1 8 c に当てられ、第 2 のプローブ 5 6 が、搭載面 1 6 a に当てられる。

【 0 0 4 9 】

コリメートレンズ 2 6 の調芯を経た後、ワイヤ 6 4 が切断され、ハウジング 1 0 に上壁部 1 0 a が取り付けられることによって、図 9 に示すように光モジュール 2 が製造される。

【 0 0 5 0 】**【発明の効果】**

以上説明したように、本発明によれば、半導体発光素子をハウジングに組み込む前に半導体発光素子の不良を発見することが可能な光モジュールの製造方法と、かかる製造方法によって製造される光モジュールが提供される。かかる発明によれば、半導体発光素子の不良がハウジングに組み込む前に発見されるので、光モジュールに組み込まれる部品の無駄を最小限に抑えることができる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

図 1 は、第 1 実施形態にかかる光モジュールを一部破断して示す斜視図である。

【図 2】

図 2 は、第 1 の配線部材の斜視図である。

【図 3】

図 3 は、キャリアの斜視図であり、サブマウント、ワイヤリングポスト、及び中継基板がキャリアに搭載された状態を示す。

【図 4】

図 4 は、キャリアの斜視図であり、半導体発光素子がワイヤリングポスト及び中継基板にワイヤによって結線された状態を示す。

【図 5】

図 5 (a) は、半導体発光素子がスクリーニングされている状態のキャリアの

斜視図であり、第 2 のプローブが第 2 の配線部材に当てられた状態を示している。

図 5 (b) は、半導体発光素子がスクリーニングされている状態のキャリアの斜視図であり、第 2 のプローブがキャリアに当てられた状態を示している。

【図 6】

図 6 は、図 4 に示すキャリアをハウジングに組み込んだ状態を示す斜視図である。

【図 7】

図 7 は、キャリアが組み込まれたハウジングの斜視図であり、駆動素子がキャリアに搭載された状態を示している。

【図 8】

図 8 は、キャリアが組み込まれたハウジングの斜視図であり、コリメートレンズの調芯が行われる状態を示している。

【図 9】

図 9 は、第 2 実施形態の光モジュールを一部破断して示す斜視図である。

【図 10】

図 10 は、キャリアの斜視図であり、半導体発光素子、ワイヤリングポスト及び中継基板がワイヤによって結線された状態を示す。

【図 11】

図 11 は、半導体発光素子がスクリーニングされている状態のキャリアの斜視図である。

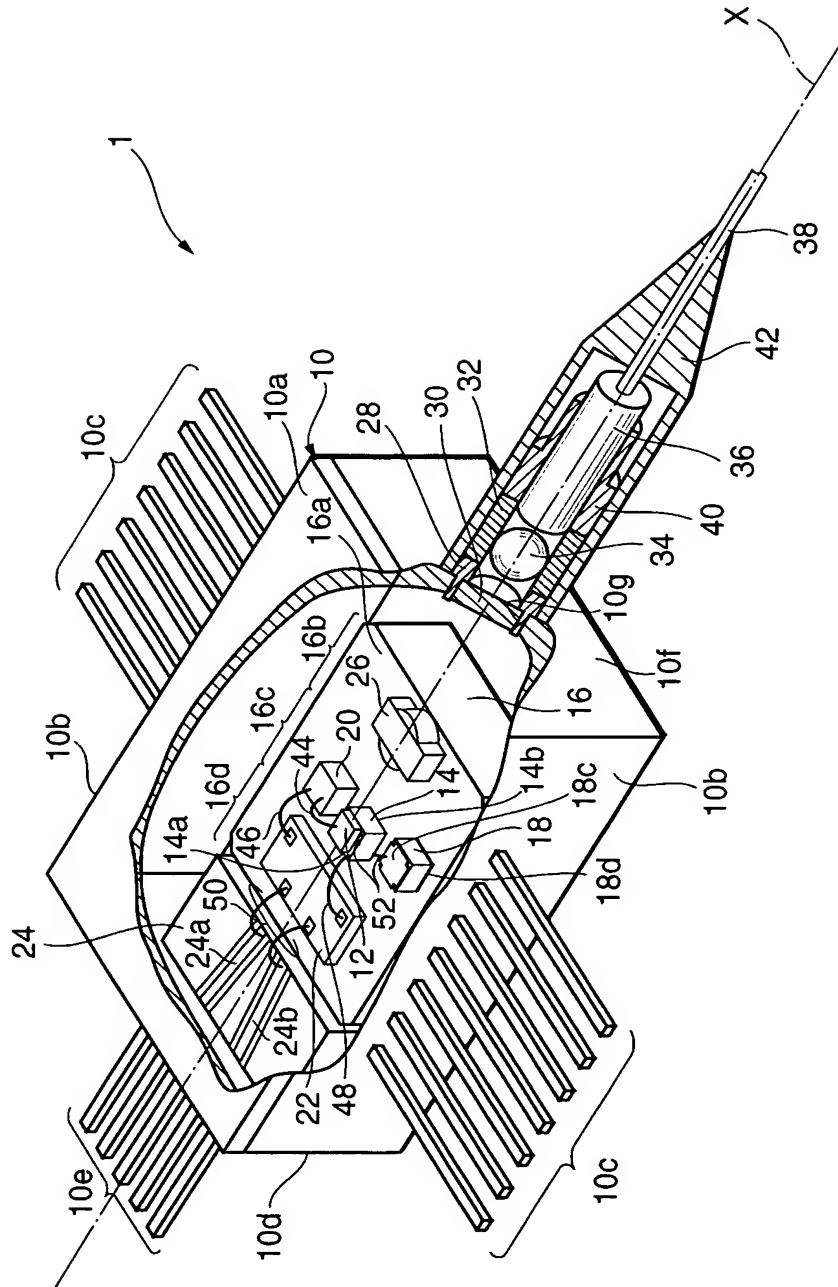
【符号の説明】

1…光モジュール、10…ハウジング、12…半導体発光素子、14…サブマウント、16…キャリア、16a…搭載面、16b…第1の領域、16c…第2の領域、16d…第3の領域、18…第1の配線部材、18c…金属膜（第1の配線部材）、20…第2の配線部材、22…駆動素子、24…配線基板、26…コリメートレンズ、54…第1のプローブ、56…第2のプローブ。

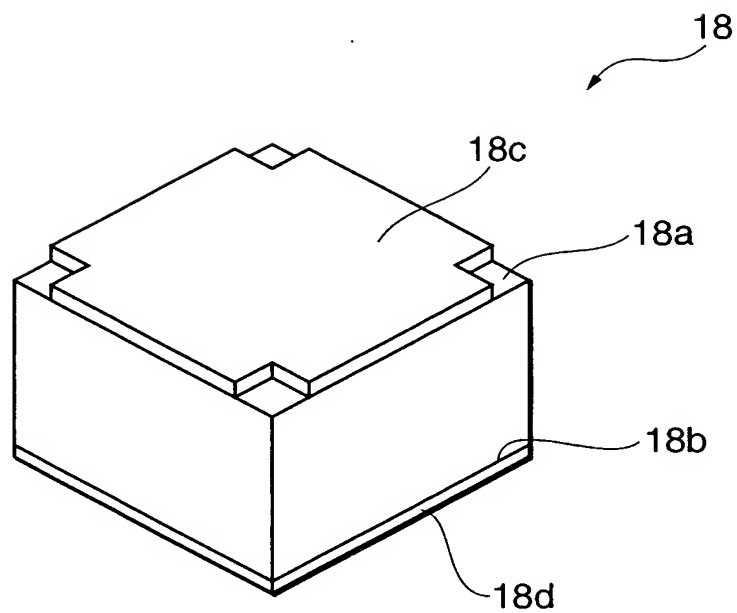
【書類名】

図面

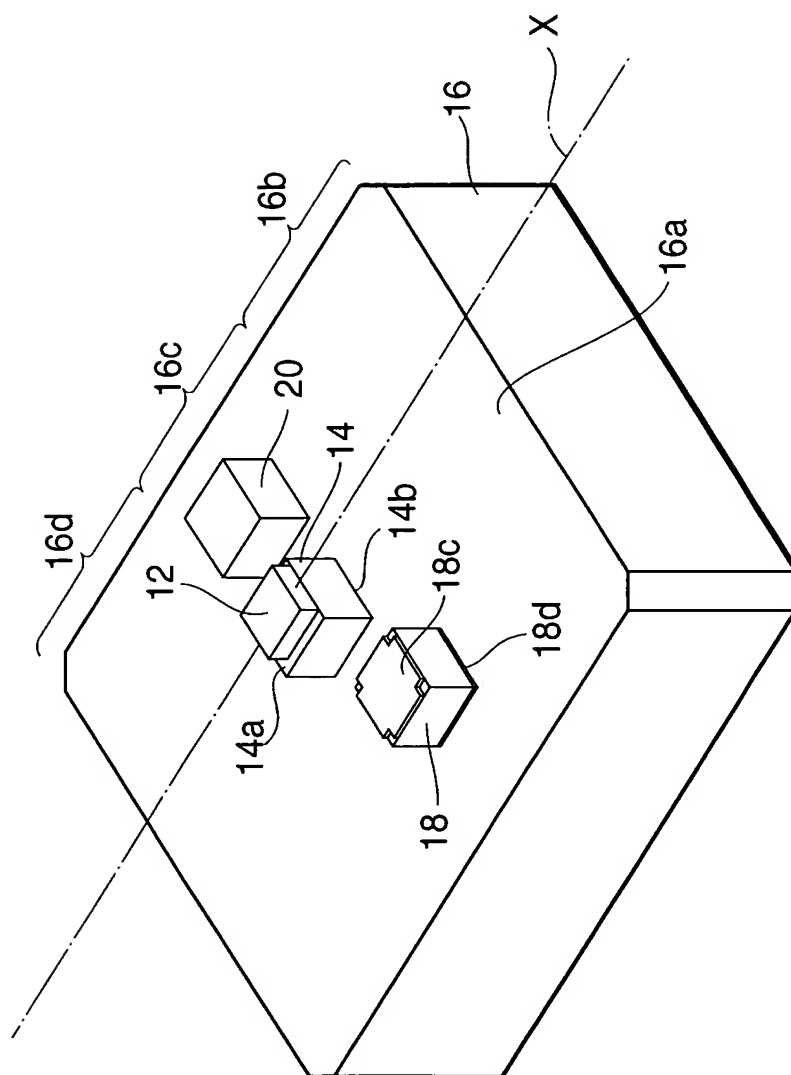
【図 1】



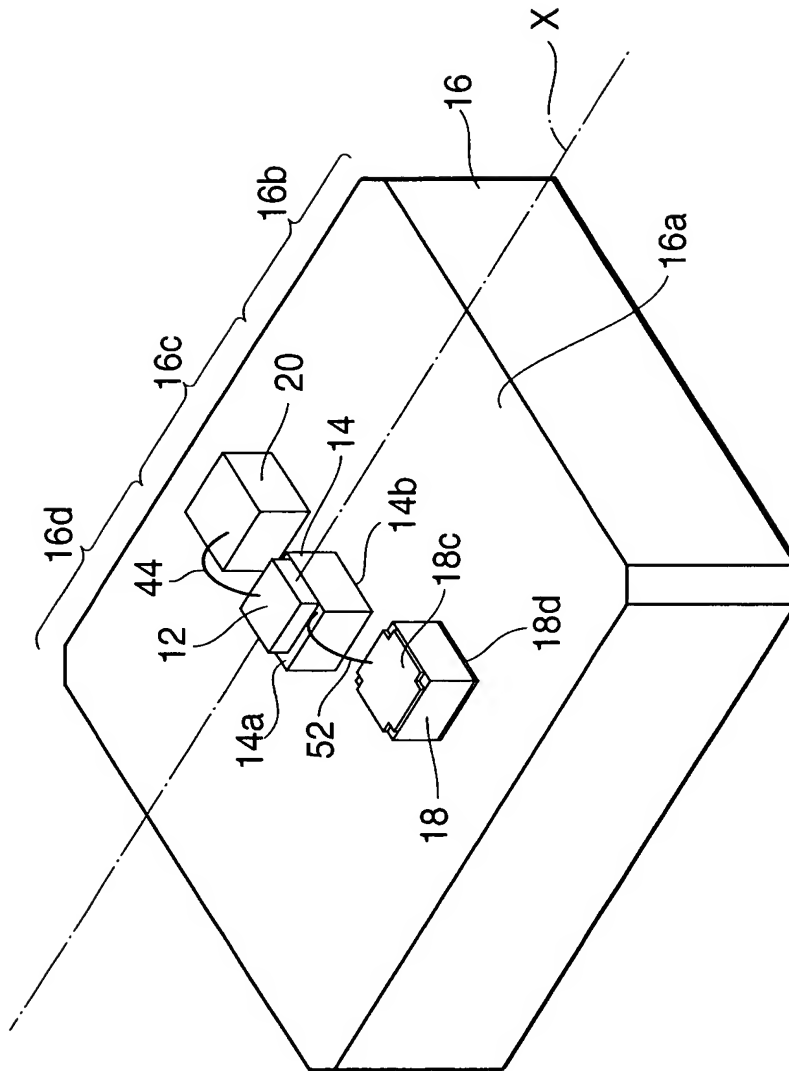
【図 2】



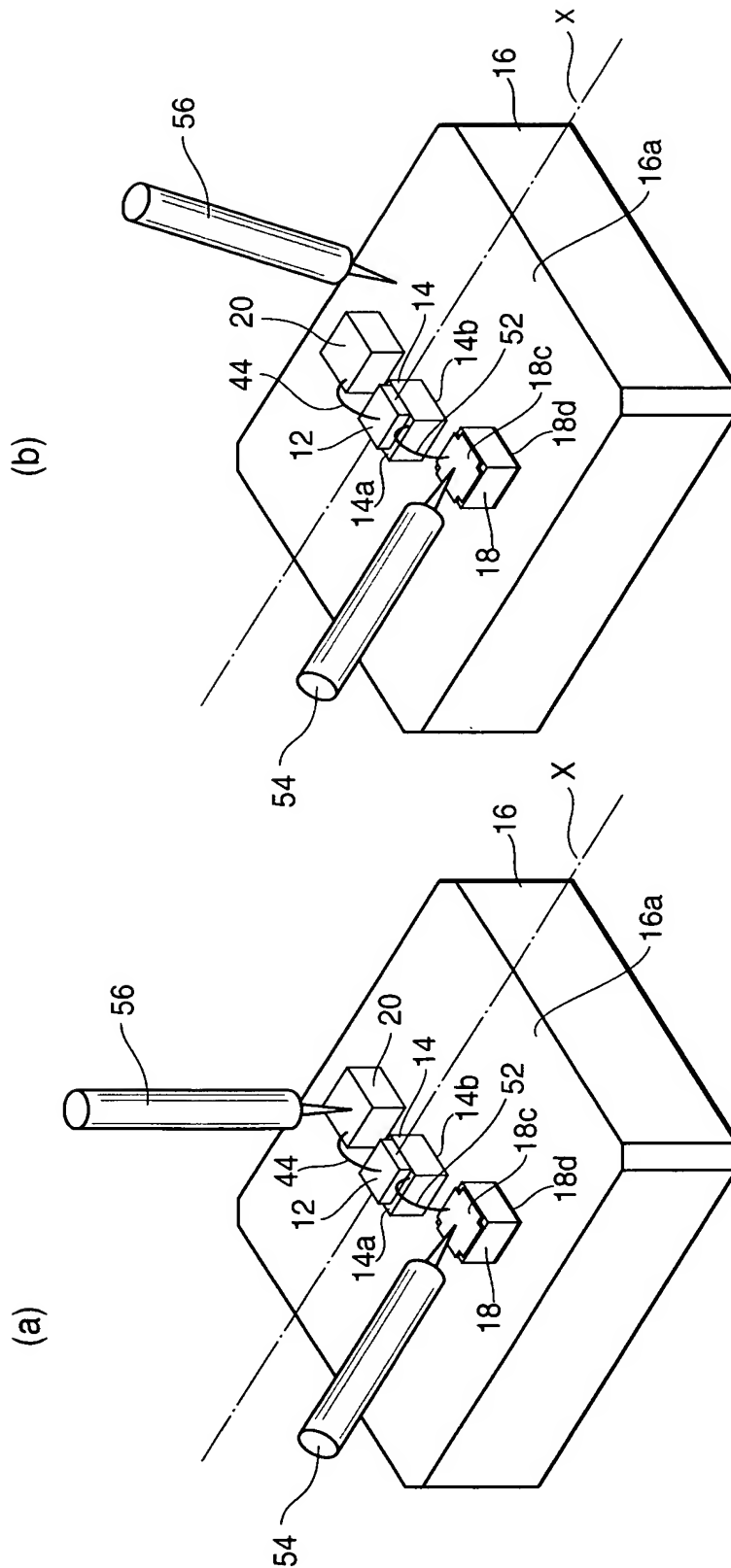
【図 3】



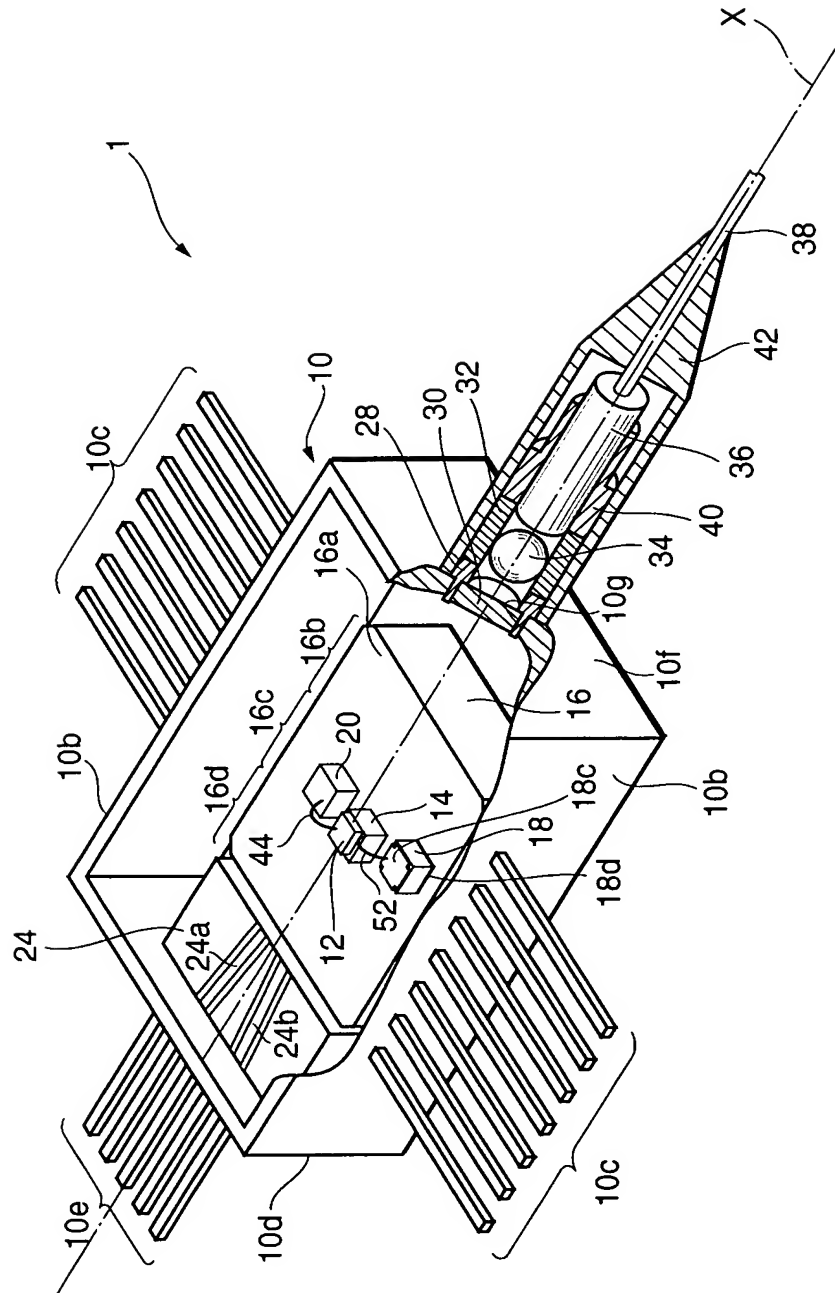
【図 4】



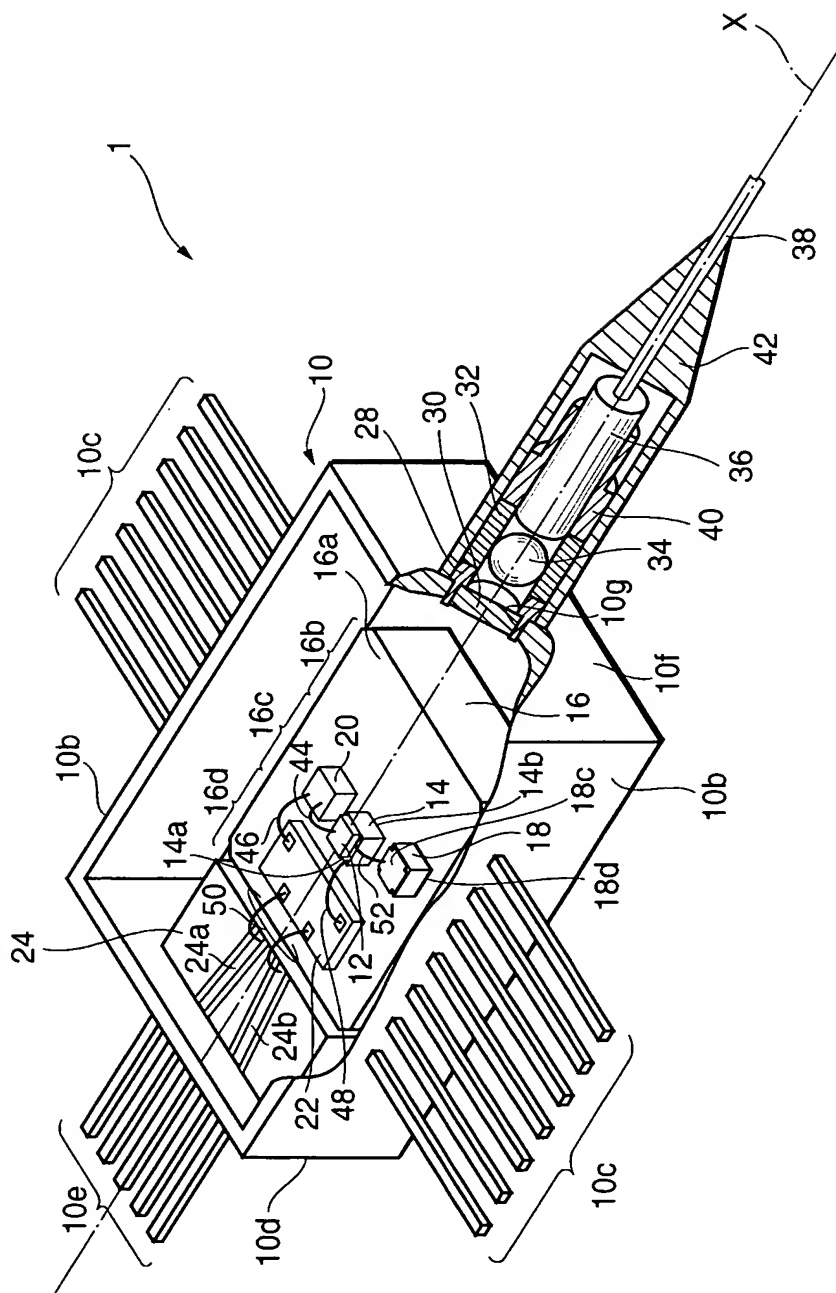
【図 5】



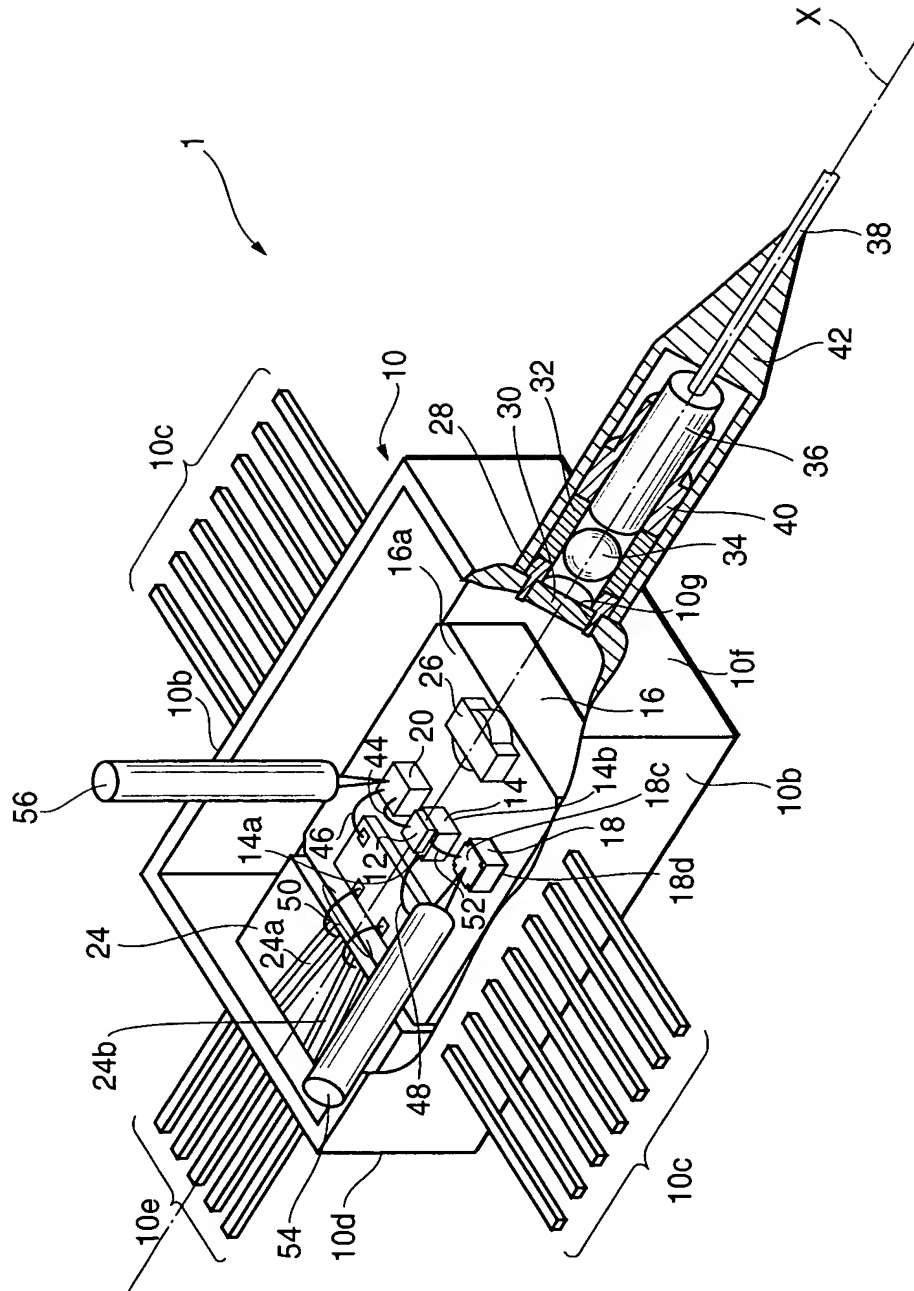
【図 6】



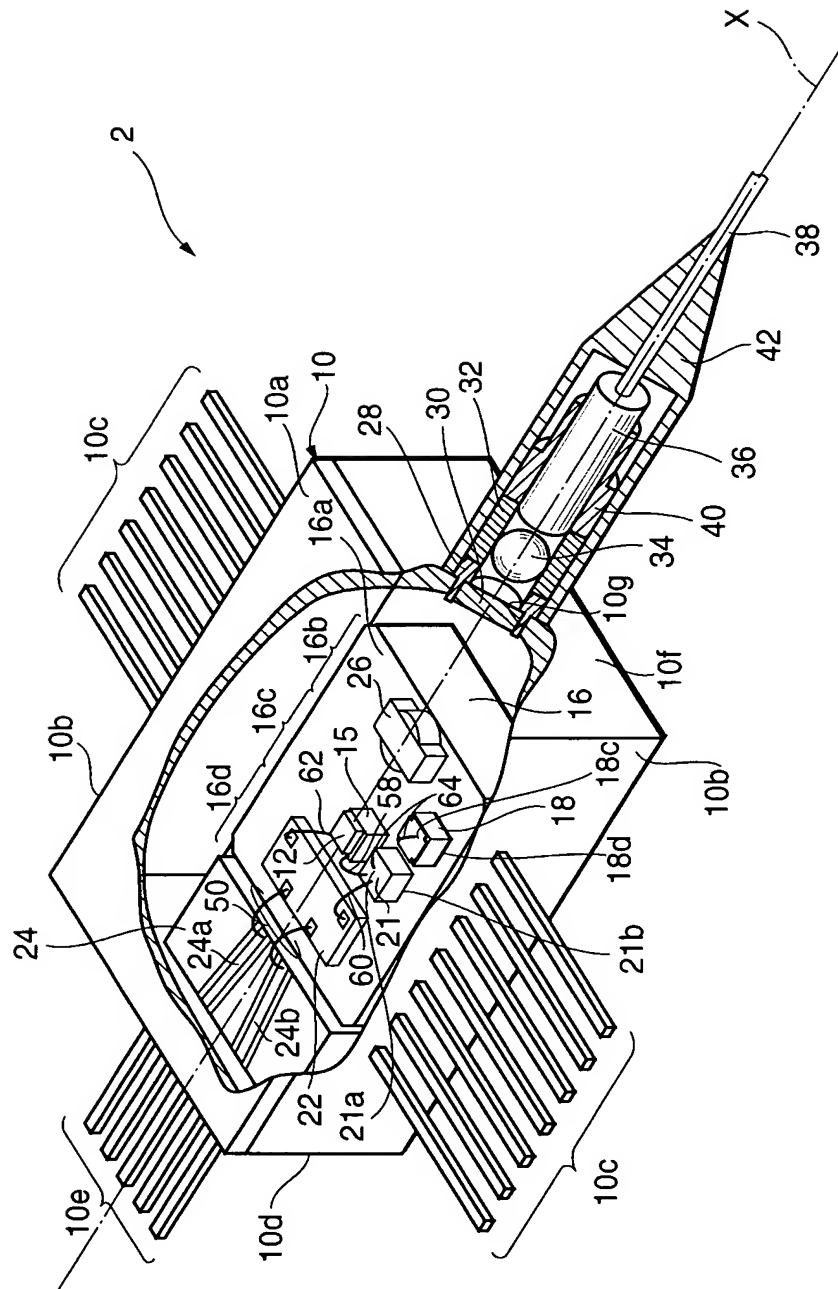
【図 7】



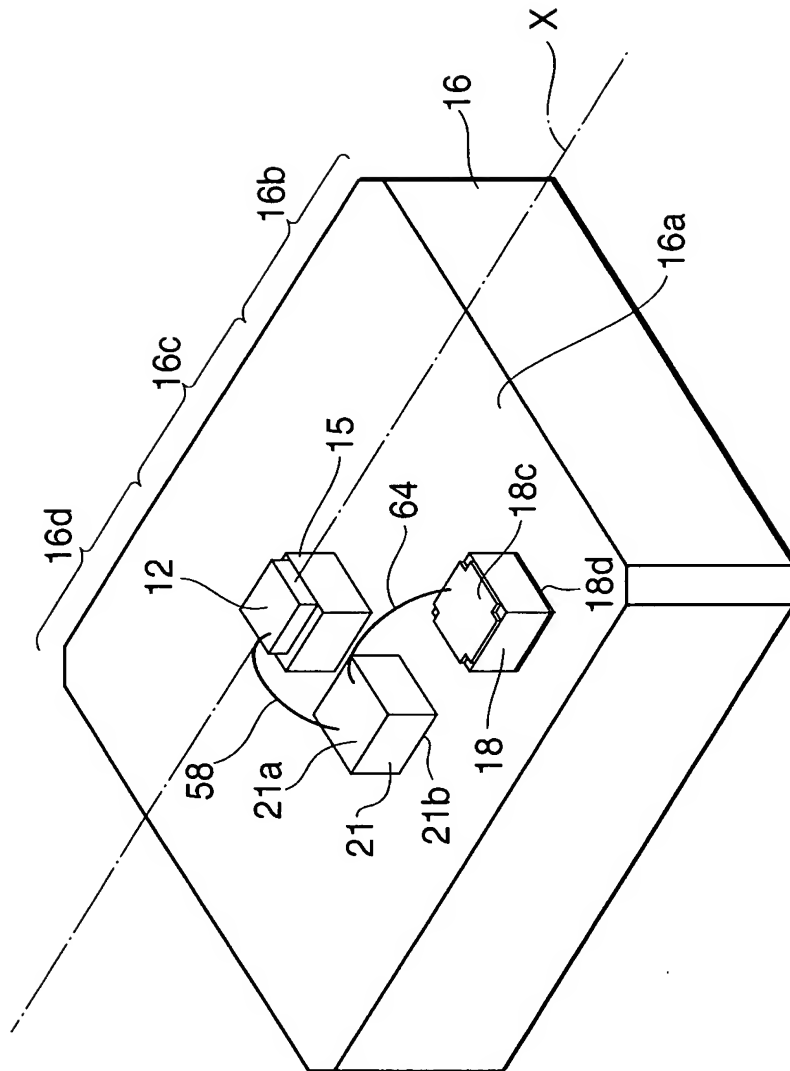
【図 8】



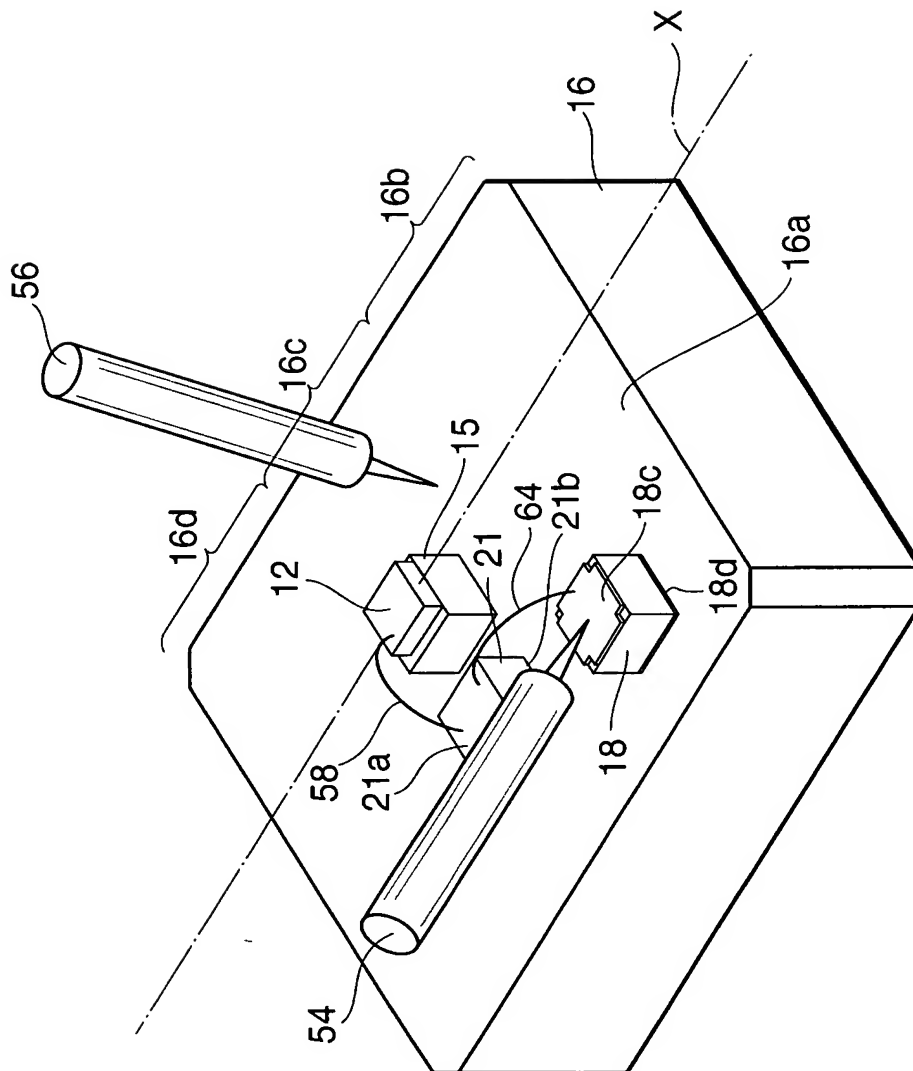
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 半導体発光素子をハウジングに組み込む前に半導体発光素子の不良を発見することが可能な光モジュールの製造方法を提供する。

【解決手段】 キャリア 1 6 に、絶縁性のサブマウント 1 4 を介して搭載された半導体発光素子 1 2 は、その一電極が第 2 の配線部材 2 0 に電氣的に接続され、その他電極は第 1 の配線部材 1 8 の第 1 の面 1 8 a に形成された金属膜 1 8 c に接続される。金属膜 1 8 c に第 1 のプローブ 5 4 を当て、第 2 の配線部材 2 0 に第 2 のプローブ 5 6 を当てて半導体発光素子 1 2 に電流を供給することによって、半導体発光素子 1 2 のスクリーニングが行われる。かかる製造方法によれば、第 1 の配線部材 1 8 を介して半導体発光素子 1 2 に電流を供給できるので、半導体発光素子 1 2 をハウジングに組み込む前にその不良を発見することができる。

【選択図】 図 4

特願 2 0 0 3 - 0 7 2 0 4 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 1 3 0]

| | |
|----------|--------------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 0 年 8 月 2 9 日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号 |
| 氏 名 | 住友電気工業株式会社 |